

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3633872 C1

⑳ Aktenzeichen: P 36 33 872.9-21  
㉑ Anmeldetag: 4. 10. 86  
㉒ Offenlegungstag: —  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 8. 10. 87

⑤1 Int. Cl. 4:  
**B 60 T 15/48**  
B 60 T 11/10  
B 60 T 17/06  
B 67 D 5/37

*Behördeneinrentum*

DE 3633872 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:  
Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE

㉕ Erfinder:  
Baust, Hans, Dipl.-Ing., 7034 Gärtringen, DE;  
Schneider, Reinhard, Dipl.-Ing. (FH), 7417 Pfullingen,  
DE; Gutmann, Traugott, 7034 Gärtringen, DE;  
Zechner, Gerhard, Dipl.-Ing. (FH), 7270 Nagold, DE

⑥6 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:  
NICHTS-ERMITTELT

⑤4 Evakuier- und Füllkopf für hydraulische Kraftfahrzeug-Bremsanlagen

Die Erfindung betrifft einen Evakuier- und Füllkopf für hydraulische Kraftfahrzeug-Bremsanlagen, der vorübergehend dichtend, starr und lagedefiniert an die Nachfüllöffnung eines Bremsflüssigkeitsbehälters der Bremsanlage anklammbar ist. Ein Evakuier- und Füllkanal reicht in betriebsbereit angeklammtem Zustand mit seiner Unterkante bis zum gewünschten Füllniveau des Bremsflüssigkeitsbehälters in diesen hinein. Um einen Kontakt der stark hygroskopischen Bremsflüssigkeit mit feuchter Umgebungsluft zu vermeiden, sind im Evakuier- und Füllkopf gesonderte Belüftungskanäle angeordnet, die oberhalb des Füllniveaus aber unterhalb der Füllkopfdichtung ausmünden. Durch ansteuerbare Ventile sind diese Belüftungskanäle verschließbar bzw. freigebbar. Über die Belüftungskanäle wird ausschließlich Trockengas beim Niveausaugen in den Bremsflüssigkeitsbehälter bzw. in die benetzten Kanäle im Innern des Evakuier- und Füllkopfes geleitet. Aufgrund der Vermeidung eines Kontaktes der Bremsflüssigkeit mit Umgebungsluft kann die beim Niveausaugen anfallende Restmenge von Bremsflüssigkeit in den Vorratsbehälter zurückgeleitet werden, ohne daß sich der Bremsflüssigkeitsvorrat mit Feuchtigkeit anreichert; der Siedepunkt der Vorratsflüssigkeit bleibt auch nach vielen Füllvorgängen auf konstant hohem Niveau erhalten.

DE 3633872 C1

1. Evakuier- und Füllkopf für hydraulische Kraftfahrzeug-Bremsanlagen, der vorübergehend dichtend, starr und lagedefiniert an die Nachfüllöffnung eines Bremsflüssigkeitsbehälters der Bremsanlage anklammerbar ist und der mit einem Evakuier- und Füllkanal versehen ist, welcher im betriebsbereit angeklebten Zustand mit seiner Unterkante bis zum gewünschten Füllniveau des Bremsflüssigkeitsbehälters in diesen hineinragt, dadurch gekennzeichnet, daß im Evakuier- und Füllkopf (7) ein gesonderter Belüftungskanal (11) angeordnet ist, der oberhalb des Füllniveaus (16), aber unterhalb der zwischen Evakuier- und Füllkopf (7) und dem Bremsflüssigkeitsbehälter (4) angeordneten Dichtung (15) ausmündet, der durch ein ansteuerbares Ventil (13) verschließbar bzw. freigebbar ist und der an eine Trockengasquelle (17, 17') angeschlossen ist.
2. Evakuier- und Füllkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockengasquelle (17) eine mit komprimiertem getrocknetem Gas, vorzugsweise Trockenluft oder Trockenstickstoff, gefüllte Gasflasche ist.
3. Evakuier- und Füllkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockengasquelle (17') eine von normaler Preßluft durchströmte Filter- und Trockeneinrichtung mit erneuerbarem Filtermaterial und erneuerbarem chemischen Trockenmaterial ist (Fig. 5).
4. Evakuier- und Füllkopf nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Belüftungskanal (11) in mehreren, umfangsmäßig annähernd gleichmäßig verteilt angeordneten Öffnungen (26) ausmündet.
5. Evakuier- und Füllkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des unteren Endes des Evakuier- und Füllkanals (10) ein mit diesem fluidisch ungehindert verbundener Ringraum (27) angeordnet ist, dessen ins Innere des Bremsflüssigkeitsbehälters (4) übergehende Öffnung (28) in angeklebtem Zustand des Evakuier- und Füllkopfes (7) einen mit der Lage des gewünschten Flüssigkeitsspiegels (16) übereinstimmenden Öffnungsrand aufweist und dessen Übergangsöffnung (29) zum Evakuier- und Füllkanal (10) geodätisch höher liegt als der genannte Öffnungsrand (28), wobei in den Ringraum (27) ein weiterer Belüftungskanal (12) mit einem weiteren ansteuerbaren Ventil (14) einmündet, der ebenfalls an die Trockengasquelle (17, 17') angeschlossen ist.
6. Evakuier- und Füllkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die ansteuerbare(n) Ventil(e) (13, 14) im Evakuier- und Füllkopf (7) baulich integriert sind.
7. Evakuier- und Füllkopf nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die als pneumatisch betätigbare(n) Nadelventil(e) ausgebildete(n) Ventil(e) (13, 14) mit der Ventalnadel (30) und dem Betätigungskolben (31) parallel zum Evakuier- und Füllkanal (10) angeordnet ist bzw. sind.
8. Evakuier- und Füllkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß außenseitig am Evakuier- und Füllkopf (7) parallel zur Kopfachse verlaufende Spannzangenarme (34) schwenkbar (Schwenkachse 35) angelenkt sind, die beim Ankleben des Evakuier- und Füllkopfes (7)

am Bremsflüssigkeitsbehälter (4) mit bogenförmigen Spannbacken (36) am Gewindestutzen des Schraubdeckels (Gewinde 6) der Nachfüllöffnung (5) radial eingreifen.

9. Evakuier- und Füllkopf nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannbacken (36) mit einer unprofilierten gummielastischen Auflage (37) versehen sind, die unter Spannkraftereinfluß formschlüssig in die Gewinderillen (Gewinde 6) einquetschbar ist.

10. Evakuier- und Füllkopf nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannzangenarme (34) durch einen gleichachsigen zum Evakuier- und Füllkopf (7) und in ihm geführten, mittig ausgesparten Tellerkolben (38) mit Führungshülse (39) und über schräg zur Kolbenhubrichtung verlaufende Kulissen (41) betätigbar sind.

11. Evakuier- und Füllkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Evakuier- und Füllkopf (7) eine sich an den Rand der Nachfüllöffnung dichtend anlegende Ringdichtung (15) axial beweglich geführt und mittels eines gleichachsigen zum Evakuier- und Füllkopf (7) angeordneten, mittig ausgesparten Tellerkolben (44) mit zur Ringdichtung (15) sich erstreckender Führungshülse (43) anpreßbar ist.

12. Evakuier- und Füllkopf nach Anspruch 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Tellerkolben (44) mit Führungshülse (43) für die Ringdichtung (15) im Innern der Führungshülse (39) des Tellerkolbens (38) für die Spannzangenarme (34) angeordnet ist.

13. Evakuier- und Füllkopf nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer- und Arbeitsanschlüsse (46, 47) für das oder die ansteuerbare(n) Ventil(e) (13, 14) durch fensterartige Durchbrüche (48) in der bzw. den Führungshülse(n) (39, 43) des (der) Tellerkolben(s) (38, 44) hindurchgeführt sind (Fig. 3).

14. Evakuier- und Füllkopf nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventalnadeln (30) durch Federkraft (33) in Richtung auf die Offenstellung gespannt und durch Steuerdruck in die Schließstellung verschiebbar sind.

15. Evakuier- und Füllkopf nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Tellerkolben (38, 44) mit zugehöriger Führungshülse (39, 43) durch Federkraft (40, 45) in Richtung auf eine dem Lösen des Evakuier- und Füllkopfes (7) entsprechende Ruhestellung gespannt ist bzw. sind.

#### Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Evakuier- und Füllkopf für Kraftfahrzeug-Bremsanlagen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, wie er beispielsweise bei der Anmeldung zum serienmäßigen Befüllen der Bremsanlagen praktisch im Einsatz ist. Es wird dabei davon ausgegangen, daß derartige oder ähnliche Evakuier- und Füllköpfe auch bei anderen Automobilherstellern im praktischen Einsatz sind und daß demgemäß diese Einrichtung in den einschlägigen Kreisen allgemein bekannt ist.

Die übliche Vorgehensweise beim Befüllen einer hydraulischen Kraftfahrzeug-Bremsanlage besteht darin, die Luft aus sämtlichen Hohlräumen, die später mit Bremsflüssigkeit aufgefüllt werden müssen, mittels einer Vakuumpumpe leerzusaugen und nach der Evakuierung

die Bremsflüssigkeit einströmen zu lassen. Aufgrund des sehr hohen Vakuums füllen sich die Hohlräume luftschlußfrei auf; selbst an der an der höchsten Stelle angebrachten Nachfüllöffnung, bei der auch der Evakuier- und Füllkopf angesetzt wird, verbleibt keine oder nur eine sehr kleine Luftblase nach dem Einströmen der Bremsflüssigkeit. Die Bremsanlage ist also nach einem solchen Füllvorgang zunächst oberhalb des angestrebten Füllniveaus aufgefüllt. Man nutzt diese Tatsache und den Umstand, daß der Evakuier- und Füllkopf druckdicht am Einfüllstutzen des Bremsflüssigkeitsbehälters angeklemt ist, dazu aus, die Bremsanlage auf Dichtigkeit abzurücken. Das heißt, es wird beobachtet, ob nach Ablauf einer bestimmten Zeit, in der ein Überdruck auf die eingefüllte Bremsflüssigkeit ausgeübt wurde, an irgendeiner Stelle Bremsflüssigkeit aus der Bremsanlage ausgetreten ist. Dieses Beobachten kann auch später noch erfolgen. Im Anschluß an das sogenannte "Abdrücken" der Bremsanlage muß das angestrebte Füllniveau hergestellt, d. h. die überfüllte Menge muß abgesaugt werden. Zu diesem Zweck muß außer dem Absaugen der obersten Menge von Bremsflüssigkeit auch Gas oben in den Bremsflüssigkeitsbehälter einströmen gelassen werden. Man hat deshalb den bekannten Evakuier- und Füllkopf zum "Niveausaugen" gelockert, so daß er bewußt undicht und lose auf dem Einfüllstutzen aufsaß, so daß Umgebungsluft in den Bremsflüssigkeitsbehälter eindringen konnte. Die eingefüllte Bremsflüssigkeit gelangte also bei jedem Füllvorgang während der Ablaufphase "Niveausaugen" mit Umgebungsluft in Berührung.

Nachteilig an dieser Tatsache ist, daß aufgrund der stark hygroskopischen Eigenschaft der Bremsflüssigkeit diese aus der Umgebungsluft Feuchtigkeit, also Wasser aufnimmt. Die beim "Niveausaugen" abgesaugte Flüssigkeitsmenge muß also aufgrund des Kontaktes mit Umgebungsluft gesondert gesammelt werden; eine Rückführung in den Vorratsbehälter für einzufüllende Bremsflüssigkeit ist schädlich, weil aufgrund einer solchen Rückführung sich die Vorratsflüssigkeit ständig mit Feuchtigkeit anreichern würde, wodurch der Siedepunkt der Bremsflüssigkeit absinken würde, was aufgrund der Wärmeentwicklung der Bremsen während des Betriebes unerwünscht ist. Die Bremsflüssigkeit soll während des Betriebes nicht zum Sieden kommen, weil sich dann in dem Hydrauliksystem keine Druckkraft kontrolliert übertragen läßt. Die beim "Niveausaugen" abgesaugte Flüssigkeitsmenge muß — wie gesagt — gesondert gesammelt und beim Bremsflüssigkeitshersteller von der aufgenommenen Feuchtigkeit getrennt werden; erst dann kann die gesammelte Bremsflüssigkeitsmenge zum ordnungsgemäßen Befüllen von Bremsanlagen verwendet werden. In diesem gesonderten Sammeln und Regenerieren eines gewissen Anteiles von Bremsflüssigkeit liegt ein nicht unerheblicher Kostenfaktor.

Aufgabe der Erfindung ist es, den zugrundegelegten Evakuier- und Füllkopf dahingehend auszugestalten und verfahrensmäßig zu ergänzen, daß die beim "Niveausaugen" anfallende Flüssigkeitsmenge ohne Beeinträchtigung des Siedepunktes der Bremsflüssigkeit in den Hauptbehälter zurückgeleitet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Dank des im Evakuier- und Füllkopf integrierten Belüftungskanales und dessen Beaufschlagung mit Trockengas wird ein Kontakt der Bremsflüssigkeit mit Umgebungsluft während sämtlicher Phasen des Befüllens ver-

mieden; die Bremsflüssigkeit gelangt stets nur mit Trockengas, welches feuchtigkeitsfrei ist, in Berührung. Die Bremsflüssigkeit hat deshalb keine Möglichkeit, während des Befüllens irgendwelche Feuchtigkeit aufzunehmen und ihr Siedepunkt bleibt trotz Rückführung der Absaugmengen auch nach vielen Füllvorgängen gleichmäßig hoch. Ein gesondertes Sammeln und Regenerieren der Absaugmengen ist daher entbehrlich. Zwar wird ständig ein wenig Trockengas bei jedem Füllvorgang verbraucht, jedoch sind die Kosten dafür wesentlich geringer als für das Sammeln und Regenerieren der Absaugmenge.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden. Im übrigen ist die Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels nachfolgend noch erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 einen an einen Bremsflüssigkeitsbehälter angeklebten Evakuier- und Füllkopf nach der Erfindung,

Fig. 2 einen Schnitt durch den Evakuier- und Füllkopf nach Fig. 1 entlang der Schnittlinie II-II, wobei auch noch die fluidische Verschaltung des Evakuier- und Füllkopfes mit eingezeichnet ist,

Fig. 3 die isolierte innere Ansichtsdarstellung von konzentrisch ineinander gesteckten Teilen des Evakuier- und Füllkopfes nach Fig. 2,

Fig. 4 eine tabellarische Übersicht über die Schaltzustände der einzelnen Ventile des fluidischen Schaltschemas nach Fig. 2 in zeitlicher Abfolge beim Evakuieren und Befüllen und

Fig. 5 die schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Trockengasquelle.

In Fig. 1 ist eine hydraulische Bremsanlage eines Kraftfahrzeuges ausschnittsweise dargestellt mit einem Bremskraftverstärker 1, einem Hauptbremszylinder 2, von dem aus die einzelnen Bremsleitungen 3 ausgehen, die zu den einzelnen Fahrzeugrädern verlegt sind. Oberhalb des Hauptbremszylinders 2 ist ein Bremsflüssigkeitsbehälter 4 angeordnet. Dieser trägt oberseitig eine Nachfüllöffnung 5, an deren Stutzen außenseitig ein Gewinde 6 eingearbeitet ist, über welches ein Schraubdeckel dichtend auf den Rand der Nachfüllöffnung aufgeschraubt werden kann. Zum Befüllen der Bremsanlage ist an diese Nachfüllöffnung 5 ein Evakuier- und Füllkopf 7 angeklemt. Es handelt sich dabei um eine kompakte und handliche Einheit, die mit einem Handgriff 8 versehen ist, auf welchem griffgünstig ein Auslöseknopf 9 angebracht ist, an welchem nach einem ordnungsgemäßen manuellen Ansetzen des Evakuier- und Füllkopfes 7 an den Rand der Nachfüllöffnung 5 ein selbsttätiger Ablauf der einzelnen Phasen für das Befüllen ausgelöst werden kann.

Der Evakuier- und Füllkopf 7 enthält ein äußerlich im wesentlichen quaderförmiges Gehäuse 7', in welches ein nach unten offener und nach oben geschlossener Zylinder eingearbeitet ist. Mit dem unteren Rand dieses Gehäuses 7' kann der Evakuier- und Füllkopf 7 auf den Rand der Nachfüllöffnung 5 des Bremsflüssigkeitsbehälters 4 manuell und lose aufgesetzt werden. Dadurch hat der Evakuier- und Füllkopf eine definierte Höhenlage in bezug auf den Bremsflüssigkeitsbehälter 4.

Abgesehen von zwei konzentrisch ineinandergleitenden Kolben bzw. Führungsbüchsen, über die weiter unten noch zu sprechen sein wird, enthält der Evakuier- und Füllkopf 7 auch noch einen konzentrisch im Innern angeordneten und axial zum äußeren Gehäuseteil feststehenden, im wesentlichen keulenförmigen Kanal- und Ventilkörper 7''. In diesem ist mittig der den Evakuier-

und Füllkopf der ganzen Länge nach durchziehende Evakuier- und Füllkanal 10 angebracht, über den die Bremsanlage evakuiert und anschließend mit Bremsflüssigkeit gefüllt wird. Die Unterkante dieses Kanal- und Ventilkörpers 7'' steht gegenüber der Anlagekante des Gehäuses 7' des Evakuier- und Füllkopfes 7 soweit nach unten über, als dem Abstand des gewünschten Füllniveaus 16 gegenüber der Oberkante des Öffnungsrandes der Einfüllöffnung 5 am Bremsflüssigkeitsbehälter 4 entspricht.

Innerhalb des Kanal- und Ventilkörpers 7'' ist neben dem Evakuier- und Füllkanal 10 ein als Nadelventil ausgebildetes Ventil 13 integriert, mit welchem ein — erster — Belüftungskanal 11 freigegeben bzw. geschlossen werden kann. Der Belüftungskanal 11 mündet oberhalb des gewünschten Füllniveaus 16, aber unterhalb der Abdichtung zwischen dem Evakuier- und Füllkopf 7 und dem Öffnungsrand ein. Im übrigen ist der Belüftungskanal 11 an eine Trockengasquelle 17 angeschlossen, die bei diesem Ausführungsbeispiel als mit komprimiertem Trockenstickstoff gefüllte Gasflasche dargestellt ist. Es wäre auch denkbar, anstelle von Trockenstickstoff getrocknete Luft aus einem Druckluftnetz ggf. über einen Absorptionstrockner zu verwenden, was ebenfalls preisgünstig wäre.

Zum starren Anklemmen des Evakuier- und Füllkopfes an den Stutzen der Nachfüllöffnung 5 sind außenseitig am Gehäuse 7' parallel zur Achse des Evakuier- und Füllkopfes 7 verlaufende Spannzangenarme 34 angebracht, die jeweils über eine am oberen Rand des Evakuier- und Füllkopfes 7 angebrachte Schwenkachse 35 schwenkbar angelenkt sind. Am unteren Ende der Spannzangenarme 34 sind bogenförmige Spannbacken 36 angebracht, die außenseitig radial am Gewinde 6 des Stutzens der Nachfüllöffnung 5 angreifen. Die Spannbacken 36 sind mit einer unprofilierten gummielastischen Auflage 37 versehen, die unter Spannkrafteinfluß sich formschlüssig in die Gewinderillen einquetschen kann. Dadurch braucht nicht bei jedem Ansetzen des Evakuier- und Füllkopfes 7 an die Nachfüllöffnung 5 eine bestimmte Umfangslage gesucht zu werden, in der Gewinderille auf Gewindegang trifft. Vielmehr findet die Spannbacke in jeder beliebigen Umfangslage sicheren Halt. Zur Betätigung der Spannzangenarme 34 ist in der Zylinderbohrung des Gehäuses 7' des Evakuier- und Füllkopfes 7 ein mittig ausgesparter Tellerkolben 38 mit einer sich daran nach unten anschließenden Führungshülse 39 angebracht. Die Führungshülse 39 trägt am unteren Ende Konsolen, die durch Aussparungen am Gehäuse 7' hindurchragen und sich zu den Spannzangenarmen hin erstrecken. Die Konsolen sind geschlitzt und umgreifen beidseitig die Spannzangenarme 34. In den Spannzangenarmen selber sind schräg zur Hubrichtung des Tellerkolbens 38 verlaufende Kulissen 41 angebracht, die beim dargestellten Ausführungsbeispiel bogenförmig ausgebildet sind. In den von der Führungshülse 39 getragenen Konsolen sind entsprechende Gleitstifte 42 angebracht, die mit den Kulissen 41 zusammenarbeiten. Bei Druckbeaufschlagung des Tellerkolbens 38 und einer entsprechenden Abwärtsbewegung werden die Spannzangenarme radial nach innen gezogen; der Rücklauf des Tellerkolbens 38 nach Druckentlastung wird durch eine Rückholfeder 40 bewirkt.

Im Bereich der Unterseite des Evakuier- und Füllkopfes 7 ist außerdem eine sich an den Rand der Nachfüllöffnung 5 dichtend anlegende Ringdichtung 15 vorgesehen, die axialbeweglich im Evakuier- und Füllkopf 7

geführt ist. Und zwar ist sie am unteren Ende einer Führungshülse 43 angebracht, die ihrerseits durch einen Tellerkolben 44 bei Druckbeaufschlagung nach unten bewegt werden kann. Auch hier wird nach einer Druckentlastung der Rücklauf des Tellerbodens bzw. der Ringdichtung 15 nach oben durch eine Rückholfeder 45 bewirkt. Der Tellerkolben 44 mit der Führungshülse 43 für die Ringdichtung 15 ist im Innern der Führungshülse 39 des Tellerkolbens 38 für die Spannzangenarme angeordnet, wodurch eine kompakte Bauweise des Evakuier- und Füllkopfes erreicht wird, was für seine rasche und leichte Handhabung wichtig ist. Um den Druckraum für den Tellerkolben 44 fluidisch erreichen zu können, ist — wie Fig. 3 erkennen läßt — an der Führungshülse 39 des oberen Tellerkolbens 39 ein Anschlußgewinde für eine Fluidleitung eingearbeitet, die sich durch einen fensterartigen Durchbruch am Gehäuse 7' des Evakuier- und Füllkopfes 7 hindurcherstreckt.

Das in dem keulenförmigen Kanal- und Ventilkörper 7'' integrierte Nadelventil 13 mit parallel zum Evakuier- und Füllkanal 10 liegender Ventilnadel 30 ist pneumatisch betätigbar; die Ventilnadel 30 ist mit einem Kolben 31 versehen, der bei Druckbeaufschlagung der Oberseite dieses Kolbens die Ventilnadel 30 nach unten auf den Ventilsitz preßt. Bei Druckentlastung wird das Ventil durch die Rückholfeder 33 geöffnet. Diese Federanordnung ermöglicht geringe Trockengasdrücke und kleine Federn 23.

Auf der Oberseite des Kolbens 31 ist ein Anschlagstift 32 angebracht, der eine definierte Öffnungsstellung des Nadelventiles sicherstellt. Der beim "Niveausaugen" freigegebene Belüftungskanal 11 mündet unterhalb der Ringdichtung 15 in mehreren umfangsmäßig gleichmäßig verteilten Öffnungen 26 in das Innere des Bremsflüssigkeitsbehälters 4 aus. Die Öffnungen 26 sind in einem gesonderten Ring angebracht, der axial in den Kanal- und Ventilkörper 7'' eingesetzt wird. Radial innerhalb des Bohrungskranzes 26 ist eine Umfangsnut angebracht, die sämtliche Öffnungen 26 fluidisch miteinander und mit dem Belüftungskanal 11 verbindet. Durch die umfangsmäßig gleichmäßige Verteilung der Öffnung 26 an dem Kanal- und Ventilkörper 7'' soll sichergestellt werden, daß möglichst an allen Umfangspartien die an diesem Teil des Kanal- und Ventilkörpers 7'' anhaftende Bremsflüssigkeit nach unten abgeblasen wird; es soll ein möglichst geringer anhaftender Rest an Bremsflüssigkeit beim Umsetzen des Evakuier- und Füllkopfes von einer Bremsanlage auf die nächste mit Umgebungsluft in Berührung gelangen können.

Auf den Funktionsablauf beim Evakuieren und Füllen soll weiter unten näher eingegangen werden; an dieser Stelle soll lediglich erwähnt werden, daß das "Niveausaugen" und ein demgemäßes Freigeben des Belüftungskanales 11 mittels des Ventiles 13 nur solange aufrecht erhalten wird, bis der absinkende Flüssigkeitsspiegel das gewünschte Niveau 16 erreicht hat, bei der der Spiegel die Unterkante des Kanal- und Ventilkörpers 7'' erreicht hat. Bei dieser Phase des Füllvorganges ist jedoch der Evakuier- und Füllkanal 10 noch vollständig mit Bremsflüssigkeit gefüllt; auch dieser Anteil von Bremsflüssigkeit muß aus dem Evakuier- und Füllkopf herausgesaugt werden, damit er nicht beim Wechsel des Evakuier- und Füllkopfes mit Umgebungsluft in Berührung gelangen kann. Um jedoch auch beim Leersaugen des Evakuier- und Füllkanales 10 und beim Wechsel des Füllkopfes zu einem anderen Fahrzeug sicherzustellen, daß die inneren benetzten Stellen des Füllkopfes und des Füllkanales nicht mit feuchter Umgebungsluft in

Berührung gelangen, werden diese Partien laufend mit Trockengas bespült, wozu der untere Bereich des Kanal- und Ventilkörpers 7" in besonderer Weise ausgestaltet ist. Und zwar ist im Bereich des unteren Endes des Evakuier- und Füllkanales 10 ein mit diesem fluidisch ungehindert verbundener Ringraum 27 angeordnet. Dieser Ringraum geht mit einer unteren Öffnung 28 in das Innere des Bremsflüssigkeitsbehälters 4 über; in angeklebtem Zustand des Evakuier- und Füllkopfes 7 stimmt der Rand dieser unteren Öffnung hinsichtlich Höhenlage und Neigung mit der Lage des gewünschten Flüssigkeitsspiegels 16 überein. Die obere Übergangsöffnung 29 zwischen dem Ringraum 27 und dem Evakuier- und Füllkanal 10 liegt geodätisch höher als die untere Öffnung 28, so daß bei vorschriftsmäßig abgesenktem Niveau 16 der Rand der oberen Öffnung 29 den Flüssigkeitsspiegel nicht berührt. In den Ringraum 27 mündet ein weiterer Belüftungskanal 12 ein, der seinerseits ebenfalls durch ein ansteuerbares Ventil 14 freigebar bzw. verschließbar ist und der ebenfalls an die erwähnte Trockengasquelle 17 angeschlossen ist. Dieses zweite steuerbare Ventil 14 ist völlig gleichartig wie das bereits erwähnte erste Ventil 13 ausgebildet; das zweite Nadelventil liegt ebenfalls parallel neben dem Evakuier- und Füllkanal 10. Beide Ventile 13 und 14 sind im Kanal- und Ventilkörper 7" baulich integriert, was den Vorteil geringer Absaugvolumina hat.

Da der die beiden Nadelventile enthaltende Kanal- und Ventilkörper 7" außenseitig durch die beiden konzentrisch ineinanderliegenden Führungshülsen 43 und 39 und schließlich noch durch das Gehäuse 7' des Evakuier- und Füllkopfes 7 überdeckt ist, müssen in diese zuletzt erwähnten Teile — wie dies in Fig. 3 angedeutet ist — fensterartige Durchbrüche 48 angebracht sein, um durch diese Durchbrüche hindurch die Anschlußleitungen für die Steueranschlüsse und die Arbeitsanschlüsse zu den Nadelventilen 13 und 14 hindurchführen zu können. Die Arbeitsanschlüsse dieser Nadelventile entsprechen den Belüftungskanälen und führen zu der Trockengasquelle, wogegen die Steueranschlüsse mit normaler Preßluft beaufschlagbar sind und zu entsprechenden Steuerventilen 51 bzw. 52 führen. Die Durchbrüche 48 bzw. die Steuer- und Arbeitsanschlüsse 46 bzw. 47 sind in Umfangsrichtung und auch in axialer Hinsicht versetzt, so daß sie räumlich besser untergebracht werden können. Der in Fig. 3 links dargestellte Anschluß 46 ist ein Arbeitsanschluß für das in Fig. 2 links dargestellte erste Nadelventil 13, wogegen der Anschluß 47 ein Steueranschluß für das in Fig. 2 rechts dargestellte zweite Nadelventil 14 darstellt. Die beiden Nadelventile 13 und 14 sind normalerweise stets geschlossen und nur beim "Niveausaugen" bzw. beim Leersaugen des Evakuier- und Füllkanales 10 geöffnet. Die Druckräume der Kolben 31 für diese Nadelventile sind — wie gesagt — über elektromagnetisch betätigbare Ventile 51 bzw. 52 an eine Preßluftquelle 23 anschließbar. Das Ventil 51 für das erste Nadelventil 13 ist durch den Elektromagneten *Ni* betätigbar ("Niveausaugen"), wogegen das Ventil 52 für das zweite Nadelventil 14 durch den Elektromagneten *Fr* betätigt werden kann (Freisaugen). Die beiden Druckräume für die Tellerkolben 38 und 44 für das Anklemmen und Abdichten des Evakuier- und Füllkopfes 7 können über das Ventil 49 an die Preßluftquelle 23 angeschlossen werden; dieses Ventil ist über den Elektromagnet *K 1* betätigbar (Klemmen). Durch eine sinnreiche Anordnung von Rückschlagventilen und Verzögerungsdrosseln in den Zuleitungen zu diesen einzelnen Druckräumen der Tellerkolben wird sichergestellt, daß beim

Ansetzen des Evakuier- und Füllkopfes 7 zunächst der Tellerkolben 38 für das Betätigen der Spannzangenarme und erst anschließend verzögert der Tellerkolben 44 für das Anpressen der Ringdichtung druckbeaufschlagt wird. Beim Abnehmen des Evakuier- und Füllkopfes ist es umgekehrt; hier wird nach Druckentlastung zunächst der Druckraum des Tellerkolbens 44 für die Ringdichtung 15 drucklos und erst verzögert heben die Spannbacken 36 vom Gewinde 6 ab. Durch diese sich umkehrende Verzögerung soll sichergestellt werden, daß beim Ansetzen des Evakuier- und Füllkopfes die Ringdichtung 15 erst dann angepreßt wird, wenn er sicher angeklemt ist; beim Abnehmen des Evakuier- und Füllkopfes soll eine Entlastung der Ringdichtung 15 gewährleistet sein, bevor die Klemmung gelöst wird.

An den Evakuier- und Füllkanal 10 ist über ein Umschaltventil 50 zum einen eine Vakuumpumpe 19 und zum anderen eine Füllpumpe 20 anschließbar; letztere fördert Bremsflüssigkeit aus einem Vorratsbehälter für Bremsflüssigkeit in die über den Evakuier- und Füllkopf angeschlossene Bremsanlage hinein. Mittels angeschlossener Manometer kann zum einen ein ausreichender Evakuierungszustand und zum anderen auch eine ausreichende Befüllung und ein ausreichend starkes "Abdrücken" der Bremsanlage mit Überdruck kontrolliert werden. Das Dreistellungsventil 50 ist in der gezeigten Mittelstellung für alle Anschlüsse geschlossen. Eine Freigabe des Ventiles 50 in Richtung zur Vakuumpumpe 19 kann durch den Elektromagneten *Ev* bewirkt werden (Evakuieren), wogegen das Ventil 50 zum Befüllen mittels des Elektromagneten *Fü* in Richtung auf die Füllpumpe 20 umschaltbar ist. Über ein weiteres Ventil 53 ist der Evakuier- und Füllkanal 10 an eine Rückförderpumpe 20' anschließbar, die die abgesaugte Bremsflüssigkeit in den Vorratsbehälter 18 zurückfördert. Das Ventil 53 ist über den Elektromagneten *NF* (Niveau- und Freisaugen) betätigbar.

Die Wirkungsweise der beschriebenen Einrichtung soll nun anhand der diagrammartigen Übersicht nach Fig. 4 erläutert werden: Nach einem manuellen Ansetzen und Ausrichten des Evakuier- und Füllkopfes auf den Rand der Nachfüllöffnung wird — manuell ausgelöst durch einen Druck auf den Auslöseknopf 9 — zunächst der Elektromagnet *K 1* erregt und damit ein Anklemmen und Abdichten des Evakuier- und Füllkopfes an den Gewindestutzen bewirkt. Dieser Elektromagnet bleibt während der gesamten Zeit erregt und erst nach manueller Freigabe nach Beendigung des vollständigen Evakuier- und Füllvorganges wird dieser Elektromagnet wieder stromlos gemacht, so daß der Evakuier- und Füllkopf abnehmbar ist. Der weitere Ablauf nach dem Anklemmen und Abdichten des Evakuier- und Füllkopfes kann dann automatisch von statten gehen. Es wird also anschließend zunächst der Elektromagnet *Ev* erregt, wodurch die angeschlossene Bremsanlage fluidisch mit der Vakuumpumpe 19 verbunden ist. Dieser Schaltzustand bleibt so lange aufrecht erhalten, bis das zum Befüllen erforderliche Vakuum erreicht wurde. Der Elektromagnet *Ev* kann nun entregt und dafür der Elektromagnet *Fü* erregt werden, wodurch der Evakuier- und Füllkanal 10 und mit ihm die angeschlossene Bremsanlage fluidisch mit der Füllpumpe 20 verbunden ist. Diese fördert Bremsflüssigkeit in die Bremsanlage hinein, die aufgrund des hohen Druckgefälles sehr intensiv in die Bremsanlage einströmt. Gegen Ende des Füllvorganges baut die Füllpumpe 20 einen Überdruck von beispielsweise 3 bar im Bremssystem auf und hält diesen Überdruck eine Zeit lang aufrecht ("Abdrücken"). Nach

der geforderten Abdruckzeit bei dem geforderten Druck ist auch diese Phase des Füllvorganges beendet, so daß der Elektromagnet *Fü* entregt werden kann. Nun wird der Elektromagnet *Ni* des Ventiles 51 erregt, wodurch das erste Nadelventil 13 geöffnet wird. Gleichzeitig wird auch der Elektromagnet *NF* des Ventiles 53 erregt und die Rückförderpumpe 20' eingeschaltet. Über die Belüftungsleitung 11 und die Öffnungen 26 strömt Trockengas in den Bremsflüssigkeitsbehälter 4 ein und die zuviel eingefüllte Bremsflüssigkeit kann in den Vorratsbehälter 18 zurückgeleitet werden. Dank des Trockengases ist dieses ohne Feuchtigkeitsaufnahme und ohne Absenkung des Siedepunktes der Bremsflüssigkeit möglich und zulässig. Nachdem das vorgeschriebene Niveau 16 innerhalb des Bremsflüssigkeitsbehälters 4 erreicht ist, schaltet das Ventil 51 ab; allerdings bleibt das Ventil 53 für die Rückförderung von Bremsflüssigkeit noch geöffnet. Anstelle des nun entregten Elektromagneten *Ni* wird nunmehr der Elektromagnet *Fr* erregt (Freisaugen), wodurch das zweite Nadelventil 14 geöffnet und das Trockengas nunmehr dem Ringraum 27 zugeleitet wird. Dadurch kann ohne Beeinträchtigung des Flüssigkeitsspiegels 16 der Evakuier- und Füllkanal 10 und die angeschlossenen Leitungsvolumina leergesaugt werden, wobei die abgesaugte Flüssigkeit in den Vorratsbehälter 18 zurückgefördert wird. Schon während des Freisaugens kann dank der besonderen Ausgestaltung der Trockengaszufuhr zum Kanal 10 aus dem zweiten Belüftungsventil 14 über den Ringraum 27 der Evakuier- und Füllkopf 7 von dem Gewindestutzen 6 abgeklemmt werden, wozu erneut über den Auslöseknopf 9 manuell ein Signal gegeben werden kann. Ein Lockern der Dichtung zu diesem Zeitpunkt verursacht kein Einströmen von Umgebungsluft; im Gegenteil strömt beim geöffneten zweiten Belüftungsventil 14 Trockengas aus dem Bremsflüssigkeitsbehälter aus. Der Füllvorgang der Bremsanlage ist praktisch beendet, sobald der Kanal 10 leergesaugt ist. Um auch während des Wechsels des Evakuier- und Füllkopfes von der Bremsanlage des einen Fahrzeuges zu der eines anderen — während dieser Wechselzeit ist der Füllkopf zeitlich undefiniert der Umgebungsluft ausgesetzt — die benetzten Oberflächen vor Zutritt von feuchter Umgebungsluft zu schützen, bleibt während der ganzen Zeit, solange der Füllkopf nicht geklemmt ist und auf Evakuieren und/oder Füllen geschaltet ist, die Vakuumpumpe 19 eingeschaltet und das zweite Ventil 14 geöffnet, so daß das Trockengas durch den Füllkopf um den Kanal 10 hindurch gesaugt wird. Zwar wird dadurch laufend Trockengas verbraucht, jedoch wird dank dieser Spültechnik eine gute Freizügigkeit in der Handhabung und Bedienung des Evakuier- und Füllkopfes erreicht. Denkbar wäre es, statt dessen in den Wechselpausen den unteren Teil des Evakuier- u. Füllkopfes durch einen angepaßten Abdecknapf ständig zu kapseln, um die feuchte Umgebungsluft fern zu halten. Dadurch wird jedoch — wie gesagt — die Handhabung des Füllkopfes stark beeinträchtigt und erfahrungsgemäß die mechanische Kapselung doch nicht sorgfältig angewandt. Die Gefahr von Feuchtigkeitseintrag ist damit also nicht wirksam gebannt.

Anstelle der Verwendung von gespeichertem Trockengas kann dieses auch laufend aus Preßluft erzeugt werden, wie dies in Fig. 5 schematisch dargestellt ist. Aus einem Preßluftnetz — angedeutet durch den Preßluftkompressor 24 — wird Preßluft in einen Druckspeicher 25 aufgenommen. Von diesem wird bedarfsweise ein weiterer Druckspeicher 25' aufgefüllt, wobei die

Preßluft einen Filter 21 und einen Trockner 22 durchläuft. Diese Einrichtungen enthalten erneuerbares Filtermaterial bzw. erneuerbares chemisches Trocknungsmaterial. In dem Druckspeicher 25' steht demnach gefilterte und getrocknete Preßluft an, die bedarfsweise für das erwähnte "Niveausaugen" bzw. Freisaugen des Evakuier- und Füllkanales 10 verwendet werden kann. Das Filter 21 hat auch eine entöhlende Wirkung, die vorliegend durchaus erwünscht ist.

---

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

---



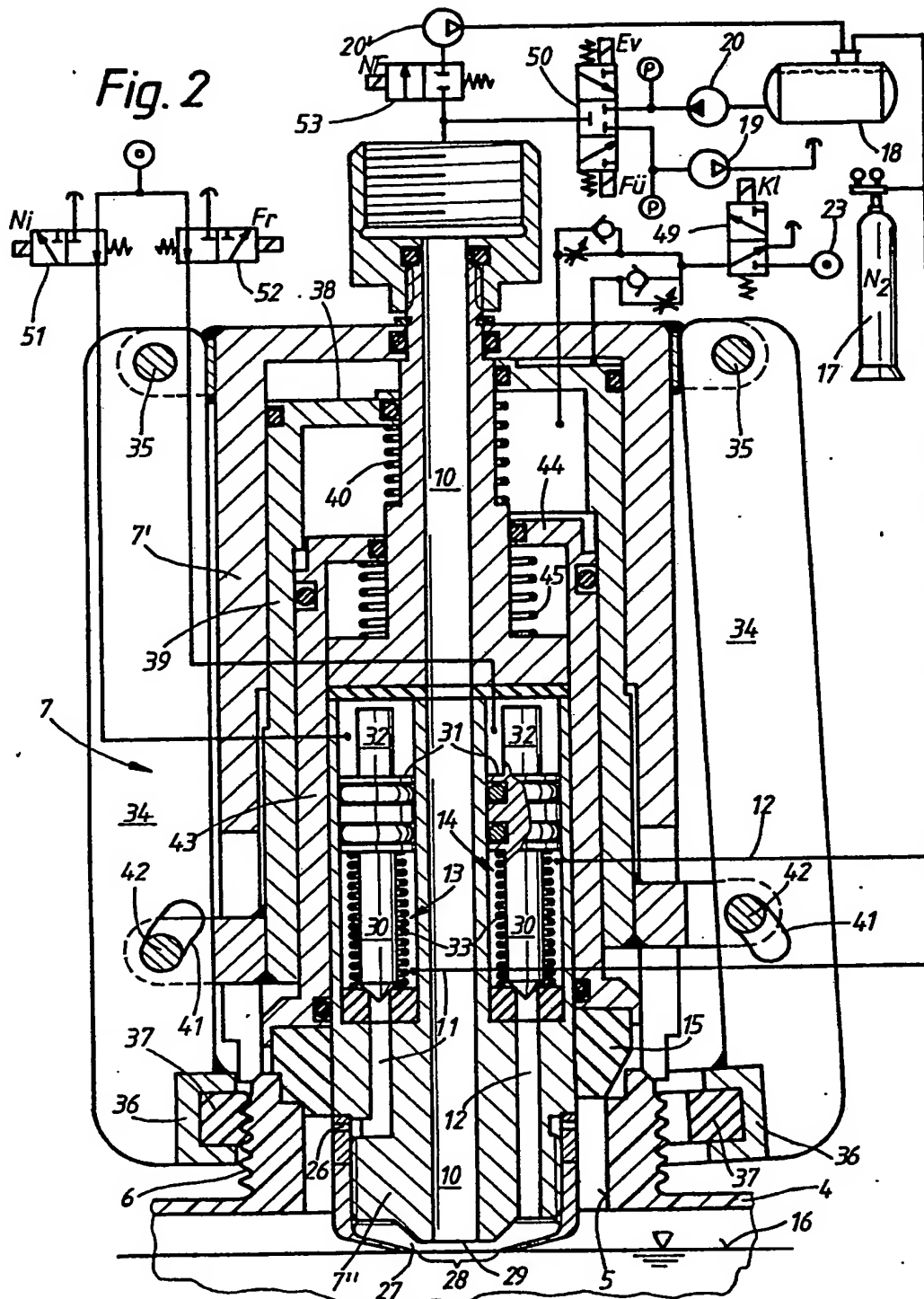


Fig. 3

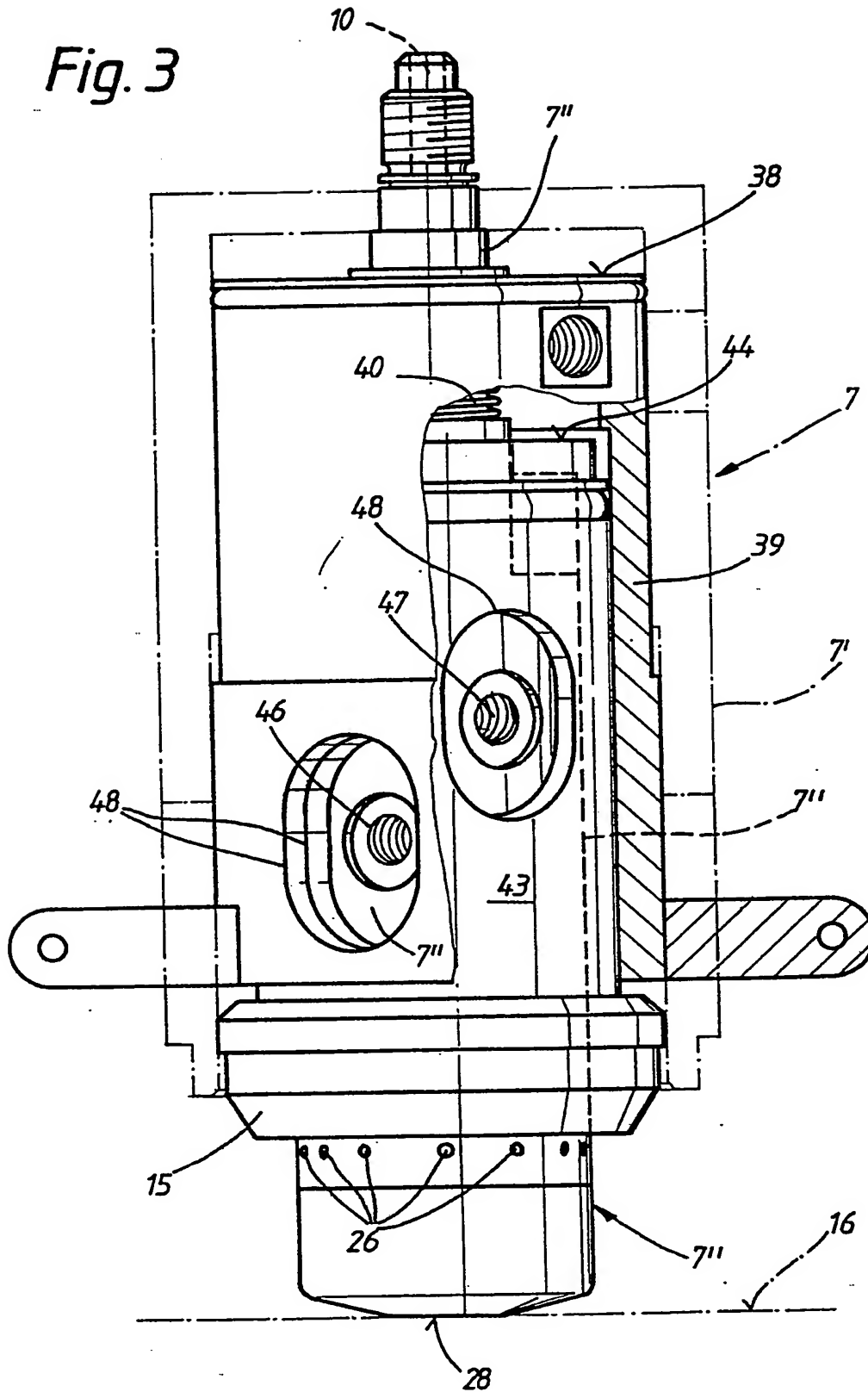


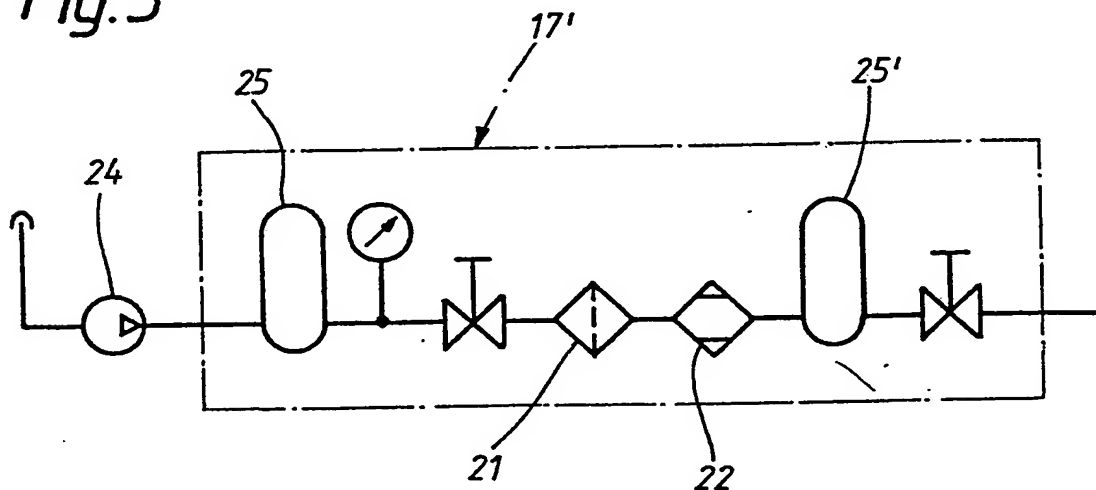


Fig. 4

EL.-magnet / Funktion	Klemmen	Evakuieren	Füllen	Niveausaugen	Freiblasen	Entklemmen (Ruhestellung)
Kl	x	x	x	x	-	-
Ev	-	x	-	-	-	-
Fü	-	-	x	-	-	-
Ni	-	-	-	x	-	-
Fr	-	-	-	-	x	x
NF	-	-	-	x	x	x

x = erregt      - = nicht erregt

Fig. 5



*Fig. 1*

